

中等技術科教育における教育の本質と課題

——生物育成分野の内容に即して——

Essence and Problem of Technical Art in Secondary School Education

——Based on the Culture of Living Organisms——

荒 木 良 一

Ryoichi ARAKI
(和歌山大学教育学部)

嶋 本 光 芳

Mitsuyoshi SHIMAMOTO
(和歌山市立西脇中学校)

井 嶋 博

Hiroshi IJIMA
(和歌山大学教育学部)

2017年9月15日受理

Abstract

技術分野の生物育成分野では生育技術と育成技術に関する内容を扱っている。本稿では生物育成分野の中の植物の栽培における現状について学習指導要領や教科書の内容を整理し、生物育成分野の特徴や課題について考察する。さらに、技術分野が基礎から応用まで扱っているために学生の技術への関心を誘発する可能性が高いので、広範な知識を必要とする技術分野教員をサポートする仕組みが必要であることを指摘した。加えて附属農場で行われた実習についても考察した。

はじめに

中学校学習指導要領の「技術・家庭」の項目によると、技術分野は、材料・加工・生物育成・エネルギー変換及び情報技術の4つの内容に分かれている¹⁾。それぞれの内容について、目標や内容が記載されているが、本稿では「生物育成」に焦点を当てることにする。

生物育成では、生物の生育環境と育成技術について以下の点について指導することとなっている。

- (i) 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。
 - (ii) 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。
- 以上の2点に加えて、生物育成に関する技術を利用して栽培又は飼育について、
- (iii) 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。

以上の3点を植物・作物の栽培に当てはめてみると、「畑や肥料等の準備」や「は種・育苗」、「栽培管理」、「病虫害防除」「収穫作業や収量調査」等の作業が対応する。このように生物育成に求められる「は種から収穫まで」を実施するには、1ヶ月から6ヶ月ほどの期間が必要となり、一朝一夕で栽培技術は身につかない。

本学の「栽培学および実習」では、(作物)栽培学に重きを置いた講義と農場で季節に応じた作物の栽培実習を行っている。平成28年度までは年間を通じた農場実習(連続した2コマ)を開講していたが、平成29年度

から通年開講から前期と後期に分けて、それぞれの半期ごとに栽培学の講義を1コマと実習を1コマ行う「栽培学および実習」を開講している。これらの講義・実習を通して受講生には、生物育成で必要とされている、前述した(i)から(iii)の内容を習得することが期待できる。

今後の技術科分野の見通し

学習指導要領は一定期間ごとに見直し、改善されている。ここでは、現行と新学習指導要領の生物育成に関する内容の比較を行い、今後の技術分野における生物育成分野で期待されることについて考察する。なお、現行の学習指導要領を2017年9月現在の学習指導要領¹⁾(平成20年3月・平成21年3月)とし、新学習要領を平成29年3月に公示された学習指導要領²⁾のことを指すこととする。

全体的な現行および新学習指導要領に記載されている技術分野の「目標」は大きく変更されていないが、新学習指導要領では、課題の解決のプロセスで具体化する点を強調した文言が削除され、表現が単純化されている。そのため「課題を解決する力を養うこと」がより際立った表現となっており、技術科分野が課題発掘・課題解決型の人材を育成する教育を重要視するという強いメッセージが読み取られる。一方、「内容」・「内容の取扱い」に関する記述は、現行および新学習指導要領ともに同一である。したがって、技術科分野における人材育成に関する目標には変化があるようであるが、内容については今後も継承されて技術分野の

教育が行われる事が予想される。

生物育成分野に関する教科書の内容

教科書は技術分野で学ぶ4分野について大きな偏りがないようにページ数が割かれている³⁾。生物育成分野に該当するページには、生物全般に関する記述と植物や動物、水産生物についての生産現場についての記述が認められる。これらの記述は、現行・新学習指導要領に記載されている「植物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱うこと。」に沿ったものとなっている。しかし、実習例には農作物の例のみの紹介にとどまり、動物や水産生物を扱った実習例の記載がない点が興味深い。動物を育成する場合、餌代や毎日の世話あるいは病気にかかった場合の対応等が、教育現場の負担になることが想像できる。水産生物の場合は、前述した点に加えて特別な設備の購入が必要であろう。加えて、小型の生物よりも大型の生物を学習の対象にすると負担がさらに増す。したがって、ものづくりという1つの目的の中に生物育成が取り入れられていることを踏まえると、動物や水産生物を対象とした実習よりも植物(作物)を対象にした実習が、教育現場に適しているのであろうと考えられる。

生物育成分野を扱った教科書の該当部分では、主に農作物の栽培に焦点を当てた「は種から収穫」に関わる基本的な内容が記載されている。例えば、以下に示すように説明されている。

- ・作物ごとの栽培適期
- ・育成計画
- ・環境要因による栽培への影響
- ・土壌の構造と肥料の役割
- ・は種から育苗までの手順
- ・苗の定植と定植後の栽培管理
- ・害虫対策(農薬の使用)
- ・収穫とその後の管理

したがって、教科書の内容に従って授業を進めていけば、おのずと植物の栽培に必要な基本的な知識が身につく内容となっている。さらに前述したように、農作物を用いた実習例があるので、実際の作物栽培も容易に行うことができるようにお膳立てされている。したがって、技術科の授業を受けた学生は主要な植物・作物の栽培ができることが強く期待される。また、農薬の使用についての記載もあり、農作物の生産性の維持に貢献している点や適切な農薬の使用により、安全性が確保されている点について記載されている。このような記述は、雑草が繁茂しやすい温暖湿潤気候である日本における農業の現状を踏まえた説明であり、消費者がどのような過程で農産物が生産されていることを理解するために重要である。

以上のように現行の教科書は、学習指導要領で明示されている目標・内容を反映し、授業でも栽培の流れに沿いながら、栽培技術を体系的かつ効率的に学べる内容となっている。

一方、「専門書にゆだねる」という考え方もあるが、教科書に実際の肥料の袋や品質表示部分に記載されている肥料成分の割合の表し方や、その割合を基に作付面積あたりに必要な肥料の計算方法についての説明の追加が望まれる。作物や作付面積に応じて必要な肥料の量を計算せずに肥料をまく人の多くは、勘や経験に頼っているようである。

一般人の中には、肥料と農薬を同じような認識をしている人や、「化学肥料」という言葉のイメージで悪影響があると考えている人が居るようである。そのような考えを持っている人は、「肥料を施すことが悪い」という考えを持ち、必要な量より極端に少ない量を施肥する人が多い。その結果、十分な肥料(栄養)が無い条件で作物を栽培することになり、栄養条件不良による欠乏症状や収量低下を招くことになる。また、栄養条件が悪い作物は病虫害への抵抗性が弱まるとも言われているので、その対応のために農薬を散布する事態を招くことになりかねない。作物が健康で育つために、肥料が重要であることを教育して、上述したような悪循環が起こらないようにする必要がある。したがって、肥料の計算方法や具体的な作物を挙げて単位面積当たりの肥料の量を記述することが今後必要であろう。

技術分野で扱う学習範囲

生物育成分野では作物の栽培を中心に基礎的な内容から、現在利用されている技術や次世代の栽培方法など、応用技術や最先端の知見を利用した技術についても教科書で扱われている³⁾。実生活で使用している製品や農畜産物を対象にしているので、その記述範囲は広くなるのは当然で、高等学校や大学で習う内容の一端を含んでいる。例えば、土壌の構造や、緑の革命、施設栽培、バイオテクノロジー、植物工場などが触れられている。これらのトピックは土壌学や、作物学、園芸学、育種、植物科学、農業生産学、農業工学といった多岐にわたる専門と関連しており、大学における専門分野が連想される。また、これらの特徴は他の3分野においても同様の傾向が認められる。したがって、学年ごとに得る知識を定めた国語や数学、理科などの教科と異なり、広範な内容を取り扱う点は、技術科の特徴の一つといえる。

技術分野を学習する学生がそれらの内容に興味・関心を持つことができれば、学生の自発的な先行学習へと発展することが期待される。これは、学生の将来への目標が明確になる機会を与えることにもつながる。例えば、学生が関心を持った技術を活かす職業に就くために必要とされている知識や資格等の情報を得て、

自身の将来計画を立てることなどが考えられる。したがって、技術分野では基礎から応用までの幅広い分野を扱うことになるが、学生の主体的な学習の機会を生み出す可能性も高く、学習指導要領に示されている、「技能や課題解決力、創造性を持った人材育成」の実現にも繋がると思われる。

求められる教師像

技術科は大きく分けて4つの分野を扱っているので、教員は相当な知識量が必要である。本稿では、生物育成分野に焦点を当て、当該分野の内容や技術・応用の理解には高い専門性が必要であることを指摘した。他の3分野も基礎的な部分と応用的な部分を扱っているため、教員はそれぞれの4分野で基本的な知識を土台とした応用も展開できる広範で深い知識が求められている。

技術分野の教育目標や内容の範囲を超えるかもしれないが、授業によって刺激を受けた学生に対する自発的な先行学習への導きは、教員によるガイドが必要となる場合がある。可能であれば、教員には前述したように将来を担う学生の可能性を高めることが期待される。したがって、教員は日頃からどのようにして技術分野で扱う内容をわかりやすく興味深く学生に伝えるかについて熟慮・議論する必要がある。さらに、科学技術は日進月歩であるので、技術科教員は絶えず新しい技術や知識について最新の状態にしておくことが必要である。これまで指摘してきたように、技術分野は多分野を扱っているため、教員の自主的な学びに依存するだけでなく、それをサポートするような仕組みが必要であろう。

大学における生物育成分野の講義

一受講生の様子一

栽培に関する実習は個人で黙々と行う作業だけではなく、協力して作業をする場面が多いので(図)、受講メンバーによって実習の様子が変わりやすい。大人数の受講者数の場合は、受講者同士間の関係性によって、それぞれの役割が割り当てられる場面が認められた。例えば、率先して準備や農作業を行うリーダー的な人や、ムードメイカー的な人、遠巻きに作業を見守るような人、それらの中間的な人である。受講生が率先して作業を行う人とその作業を遠巻きに見ながら参加するような人の2グループに分かれた場合は、作業負担や授業への参加の程度に差が出てしまうことが懸念される。このような場合は教員がムードメイカー的な立場となって、両者の中をうまく橋渡しして、全体的なバランスを取るような講義・実習に調整する必要がある。

作業の得手不得手があるので、教員の説明だけではどうしてもうまくできない時がある。その時に受講生

間で教えあうことができれば、教える側または教えてもらう側となった学生の間にメリットが生まれる。学生が将来教員となることを踏まえると、この教えあいはとても重要である。実際の講義でも受講生間の教えあいが幾度となく認められて、学生間あるいは学生―教師間の関わりが活発となった。講義の開始直前には、消極的な振る舞いをしていて頼りないように思えた受講生が講義の期末に差し掛かると、いろいろな仕事を任せることができるように成長した。

一方、受講生が少人数の場合は、学生の教員への依存度が強くなる傾向になる。学生が栽培の経験が少ない場合、最初はどうしても消極的になってしまう。説明を聞くことは悪いことではないので、学生がわからない場合は積極的に教員側に質問する方が望ましいし、少人数の場合は容易に質問できる点が利点である。

その後の実習で学生の主体性が認められるかは、それぞれの学生の性格に依存する可能性がある。ある程度の栽培の経験を有した後、少人数クラスの受講生は失敗を恐れずに積極的に栽培のことを考えて農作業を進めていくタイプと、用心深く、一つ一つの手順を確認して実行するタイプに分かれることが想定される。2つのタイプに優劣をつける必要はないが、それぞれのタイプを見極めて、教育指導を行うことが求められるであろう。ただし、将来的に先導して児童と栽培を行う必要があるため、自信を持って一人で栽培できる学生を育てることを目標とすべきである。

以上のように受講人数によってその期間の実習・講義の雰囲気は変わるが、実習・講義では約3カ月間の継続した作物の栽培を行うことができる。その間、受講生たちはさまざまな作物の種を撒き、栽培管理、収穫を行うので、自ずと農作物の栽培の流れを意識して主体的に栽培に関わることとなる。作業が主となる側面も強いが、栽培に関する知識や技術を覚えて自らの考えで実習をこなすことになり、学生の主体的な学びの習慣が定着することが期待できる。今後の技術革新とともに変遷していく技術分野の内容に対応するためには、上記の学生のような主体的な学びが重要である。



図 栽培実習中の一コマ。畝立ての後に協力してマルチ貼りを行っている様子。

参考文献

- 1) 文部科学省「学習指導要領「生きる力」」,第2章 各教科 第8節 技術・家庭, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/gika.htm, 2008.
- 2) 文部科学省「中学校学習指導要領」,第2章 各教科 第8節 技術・家庭, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/06/21/1384661_5.pdf, 2017.
- 3) 技術・家庭 [技術分野], 開隆堂出版株式会社, 2016.